

108 年 道 路 交 通  
安 全 與 執 法 研 討 會  
中 華 民 國 108 年 9 月 26 日

## 交通事故與公共運輸服務之關聯性分析

蘇昭銘<sup>1</sup>、解詠筌<sup>2</sup>、白乙均<sup>2</sup>、洪承揚<sup>2</sup>、魏珮孺<sup>2</sup>

### 摘要

降低交通事故與發展公共運輸已為世界各國在交通運輸之發展中重點，我國近年來亦積極健全公共運輸服務環境，寄望藉由公共運輸的發展，減少私人運具的使用，進而降低交通事故的發生，然過去國內並無相關研究探討公共運輸地的發展是否會降低交通事故的發生。

本研究旨在透過地理資訊系統(GIS)的空間分析功能，和迴歸分析與相關性分析等方法探討交通事故與公共運輸服務的關聯性。考量目前肇事資料與公共運輸資料之精度，選擇以鄉鎮市區為基本分析單元。研究結果顯示交通事故發生率及交通事故嚴重度均與人口呈正向關係；而公共運輸的服務涵蓋同時亦與人口呈正向關係。為解決前述現象，本研究進一步將公共運輸涵蓋率與公共運輸市占率兩個指標之乘積發展一個「公共運輸涵蓋使用率」之指標，經以逐步迴歸方法進行分析，發現交通事故嚴重率與區域人口率呈正向關係，而與公共運輸使用涵蓋率呈負向關係，解釋能力可達 0.8 以上，若再深入針對公共運輸主要服務之年輕與高齡者兩個族群的交通事故指標進行分析，發現亦存在同樣之結果。此一分析結果顯示交通事故的嚴重度同時與公共運輸服務的完整性和使用比例存在高度相關，亦即建構完善之公共運輸服務環境固然為交通主管機關之重要職責，但如何透過各項交通管理措施或搭乘公共運輸誘因，提升公共運輸使用率亦是降低交通事故的關鍵。

**關鍵字：**公共運輸服務指標、交通肇事指標、迴歸分析、相關係數

## 第一章 緒論

### 1.1 研究動機

世界衛生組織在 2018 年的 Global Status Report on Road Safety(道路安全全球現狀報告)裡指出，依據 2016 年的資料分析，交通事故每年造成 125 萬

---

<sup>1</sup>逢甲大學運輸與物流學系教授，台中市西屯區文華路 100 號

<sup>2</sup>逢甲大學運輸與物流學系學生

人死亡，在全球十大死因中排第 8 名，而台灣更因為機車使用率高，是世界車禍傷亡密度極高的國家。雖然死亡人數看似大幅的增加，但與全球人口和車輛增長數相比之下，死亡率算是偏向穩定，趨緩原因則與發展程度較高之國家採取的道路安全行動相關。聯合國大會在 2010 年中宣布過，將 2011-2020 年訂為道路安全行動十年，目標是通過國家、區域和全球展開的活動，穩定並降低全球交通死亡率，預防交通事故。

隨著經濟蓬勃發展，近年來我國基於環境氣候變遷、能源價格波動大與人口高齡化等原因，使得發展公共運輸成為趨勢與目標。大眾運輸路網的發展程度，可以做為該地區交通建設程度的參考，一套完善的大眾運輸服務，能提升地區的生活水準，公共運輸系統的安全亦為國家進步程度的具體指標，尤其在現今這個逐漸高齡及少子化社會裡，高齡用路人增加可能代表著整體風險提升，交通事故對經濟與家庭層面造成更大的衝擊，於是近年來我國透過建置智慧型運輸系統發展公共運輸，欲解決交通壅塞與偏鄉交通問題，並結合資訊技術，提升整體交通安全。

本研究將蒐集公共運輸路網服務水準的評估指標，透過整合多項指標評估路線及路網，篩選可用之適當指標，衡量地區的公共運輸路網服務水準，並與交通安全指標進行分析，探討在交通安全事故比例與公共運輸服務兩者之間存在著何種連結與相關性。

## 1.2 研究目的

因應我國發展公共運輸政策與趨勢，在本研究裡，預期透過公共運輸服務評估指標衡量地區公共運輸服務狀況是否完善，並蒐集交通肇事指標分析地區交通肇事程度，探討是否公共運輸服務較完善之地區，肇事率會較低，瞭解兩者之間是否有所關聯。

1. 探討是否公共運輸系統較完善的地區，肇事機率會較低  
將研究若該地區公共運輸系統完善，是否肇事率會相對其他公共運輸規劃較不完善之地區低。
2. 瞭解大眾運輸服務跟交通安全的關聯性  
如果本文假設成立，將進一步以指標探討大眾運輸服務與交通安全是否具有關聯性。

本研究期望透過蒐集國內交通意外事件資料，以及公共運輸服務指標，進一步分析全台各縣市地區大眾運輸涵蓋率，與各縣市地區交通意外事件之間的相關性。研究方法包含兩大部份，第一部份為公共運輸服務指標整理，第二部份則藉由公共運輸服務指標與各縣市地區交通意外事件之迴歸分析，驗證交通肇事與公共運輸服務指標之相互關係。

## 第二章 文獻回顧

本研究主要探討大眾運輸服務指標跟運輸安全之關聯性，故文獻回顧內容涵蓋大眾運輸指標和交通肇事指標，透過運輸研究所先前之示範計畫評估大眾運輸無縫服務該如何衡量，參考曾評估大眾運輸服務相關論文其中採用之指標與方式，還有道路安全觀測指標研究，瞭解交通事故分類與地區肇事率可運用哪些資料和公式計算，後續研究將針對這兩個指標加以探討運用並分析。

### 2.1 公共運輸指標

蘇昭銘(2014)台灣在先進公共運輸系統(Advanced Public Transportation System, 簡稱 APTS)的發展與建置已逐漸完善，未來首要著重於更多方面之加值應用，提供政府單位加強管理。計畫中先透過文獻回顧，了解 APTS 之發展與公共運輸服務之現況後，採用地理資訊系統的技術建立加值應用系統資料庫，並產製大眾運輸無縫評估指標，可用於評估地區大眾運輸系統服務績效或加以比較，還有應用實際案例來做分析研究，計畫相當具有實用性與參考性。

蘇昭銘(2015)延續前個計畫，運用歸納完成之指標實際使用，結合資料庫與地理資訊或人口資料進行應用，選定交通部公路總局與新北市政府交通局之案例成為示範計畫，透過李柯特五等量表評量績效，確認系統和指標是否實用或可行，發現問題做相關調整與改善，資料庫完整性若再加強可輸出功能之分析報表，方便做綜合比較，亦可縮短評估分析的作業時間。

沈美慧(2011)發展公共運輸服務最理想的目標是無縫運輸，雖然交通部積極推動大眾運輸發展，但其標準難以衡量評估，故須先分析現況，了解地區之情況才能加以改善，研究中以地理資訊系統和 VBA 程式語言建立空間決策支援系統，系統衡量兼具時間和空間特性，也有新竹市的實際案例分析，觀察施行免費公車對服務縫隙是否有影響或效益，可作為政府未來發展之參考依據。

李正建(2015)以衡量新北市公共運輸服務水準為目的，探討公車、捷運、火車這三項運具在「人、車、路」三構面量化公共運輸服務水準評估指標，引用政府機關對公共運輸服務水準之評鑑資料作為參考依據，篩選核心指標提出研究之評估指標，加上問卷調查整理、專家訪談和 AHP 層級分析法，計算權重後得到結果，應用地理資訊系統套圖分別說明新北市各行政區之公共運輸服務水準，提出改善與建議。

表 2.1 大眾運輸指標文獻整理

建構大眾運輸服務時空縫隙空間決策支援系統之研究(沈美慧、蘇昭銘)	路線評估	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 路線直捷度指標</li> <li>2. 路線密集度指標</li> <li>3. 路線彎繞度指標</li> <li>4. 路線運輸效率指標</li> <li>5. 路線平均載客量指標</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 旅次數、實際路線行駛距離、最短路徑長度</li> <li>2. 公車路線總長度、道路總長度</li> <li>3. 路線絕對彎繞程度、實際行駛距離、最短路徑長度</li> <li>4. 最短公車路徑長度、旅次數、實際路線長度、路線所服務分區之集合</li> <li>5. 路線平均載客量指標、總載客量、總班次數</li> </ol>
	路網評估	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 路網直捷性指標</li> <li>2. 路網彎繞度指標</li> <li>3. 路網密集度指標</li> <li>4. 路網涵蓋率指標</li> <li>5. 路網運輸效率指標</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 路線數、路線上以一車直達完成旅次之旅次數、公車總旅次數</li> <li>2. 路線之彎繞程度、路線數</li> <li>3. 路線數、分區公車路網長度、道路路網長度、公車路網密度、總分區數</li> <li>4. 運輸走廊之路線涵蓋指標、運輸走廊公車於市區之路網長度、市區道路路網長度</li> <li>5. 旅次數、最短公車路徑長度、最短道路路網、路網方案所無誤交通分區之集合</li> </ol>
評估大眾運輸路網服務水準之整合模式-以臺北市為例		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 覆蓋率</li> <li>2. 連接性</li> <li>3. 直接性</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 行政區總面積、公共運輸站位點之服務涵蓋面積</li> <li>2. 容量、班次、行駛速率、路線長度</li> <li>3. 總路線長度、從節點到另一節點最短距離之最大轉乘數</li> </ol>
公共運輸服務水準評估-以新北市為例		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 覆蓋率</li> <li>2. 連接性</li> <li>3. 直接性</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 行政區總面積、公共運輸站位點之服務涵蓋面積</li> <li>2. 容量、班次、行駛速率、路線長度</li> <li>3. 總路線長度、從節點到另一節點最短距離之最大轉乘數</li> </ol>

## 2.2 交通肇事指標

王裕民、蘇昭銘(2017) 本研究以南投縣旅遊事故為分析主軸，以重複性、核密度分析及嚴重性指標，進行肇事地點的分析比較，並據以建構核密度嚴重性指標分析模式，評定路口、路段地點及指標分數，並與傳統嚴重性指標進行比較。研究顯示：核密度嚴重性指標評分的結果，較傳統嚴重性指標為高，在交通事故分析上，確實能有效排序出易肇事地點路口及路段；研究中透過不同的空間分析方法進行探討，以建構適宜的核密度嚴重性指標分析模式，評列出易肇事地點及肇事特性。

表 2.2 道路交通安全觀測指標研究

道路交通安全觀測指標研究	
交通事故空間分析方法之研究-以臺灣南投縣為例	1. 核密度嚴重性指標分析 2. 嚴重性指標

## 2.3 綜合評估

以過去文獻整理基礎，保留部分大眾運輸指標，與交通肇事指標進行關聯性分析，與過去不同的是，本研究將大眾運輸市占率納入考量範圍，將公共運輸涵蓋率與公共運輸市占率兩個指標之乘積發展一個「公共運輸涵蓋使用率」之指標，並以逐步迴歸方法進行分析，探討兩者彼此關係。

# 第三章 指標計算

## 3.1 公共運輸服務指標說明

過去幾年以沈美慧 (2011)、蘇昭銘(2015)、李正建 (2015) 等人針對公共運輸評估指標進行相關之研究，根據這些研究成果，加上本研究取得的資料，進行調整，得出以下公式：

整體路網評估指標：包括涵蓋率×市占率、班次密度、路網密度、路線覆蓋率等指標，其主要在衡量大眾運輸服務指標。

依年齡區分的公共運輸指標：包括居民享有公共運輸班次數、居民享有公共運輸路線數、居民享有公共運輸路線長度等指標，其主要係運用於分析地區各年齡層之整體公共運輸特性。

整體路網評估指標	涵蓋率 × 市占率	涵蓋率 = $\frac{\text{涵蓋門牌數}}{\text{該區總門牌數}}$
	班次密度	$H_{Di} = \frac{H_i}{A_i}$ $H_{Di}$ : 第 <i>i</i> 分區公路公共運輸班次密度。 $H_i$ : 第 <i>i</i> 分區公路公共運輸路線班次數。 $A_i$ : 第 <i>i</i> 分區面積。
	路網密度	$P = \frac{\sum L}{S}$ L: 路線長度 S: 土地面積
	路線覆蓋率	$\alpha = \frac{\sum l_1}{\sum l_2}$ $l_1$ : 公車路線總長度 $l_2$ : 道路長度
依年齡區分的公運指標	公共運輸市占率 × (年齡)涵蓋比例	涵蓋比例 = $\frac{\text{涵蓋人口數}}{\text{總人口數}}$
	(年齡)居民享有公共運輸班次數	$PH_{Di} = \frac{H_i}{P_i}$ $H_i$ : 公共運輸班次總數 $P_i$ : 人口數(分年齡)
	(年齡)居民享有公共運輸路線數	$PR_{Di} = \frac{R_i}{P_i}$ $R_i$ : 公共運輸總路線數 $P_i$ : 人口數(分年齡)
	(年齡)居民享有公共運輸延車公里	$PK_{Di} = \frac{K_i}{P_i}$ $K_i$ : 運轉延車公里 $P_i$ : 人口數(分年齡)
	(年齡)居民享有公共運輸路線長度	$PL_{Di} = \frac{L_i}{P_i}$ $L_i$ : 總路線總長度 $P_i$ : 人口數(分年齡)

## 3.2 交通事故指標說明

本研究參考吳宗修(2016)，對交通肇事指標進行相關之研究，根據這些研究成果，將肇事指標歸納為以下幾種：

1. 道路交通安全核心指標：A1、A2，包含事故數、死亡人數、受傷人數等
2. 道路交通安全行為指標：指用路人個人開/騎車習慣而導致的交通肇事事件發生

### 3.2.1 交通肇事指標

1. 肇事率：

使用肇事件數除以人口數，其計算方式如下：

$$\beta = \frac{B_i}{P_i}$$

$B_i$ : 肇事件數

$P_i$ : 人口數(分年齡)

2. 嚴重度：

在事故嚴重度方面，本研究採用以下事故嚴重度的定義方式，並與事故類型的發生頻率加權進行分析。

$$9.5 * A1 + 3.5 * A2 + \text{總肇事件數}$$

A1 類：造成人員當場或 24 小時內死亡

A2 類：造成人員受傷或超過 24 小時死亡

本研究將 A1(造成人員當場或 24 小時內死亡)加上 A2(造成人員受傷或超過 24 小時死亡)加上總肇事件數來代表嚴重度指標，並且將肇事的年齡區分為 12~18 歲、65 歲以上、12~18 歲+65 歲以上與全部肇事人口，來表示各年齡層的嚴重度狀況。

## 3.3 指標分析與結果

### 3.3.1 研究資料範圍

以全台村里涵蓋率為例(如表 4.3)，其公共運輸站點服務範圍內之涵蓋人口數(服務門牌總數)除以各行政區內可被涵蓋到的合理人口數(門牌總數)為服務門牌比例；其值可代表目前全台公共運輸在各村里內所提供的公共運輸服務密度，作為本研究的參考指標數；本研究將全台村里涵蓋率彙整，以各

鄉鎮區為單位，作為涵蓋率的依據(如表 4)。

表 3.1 全台各村里涵蓋率表

COUNTY	TOWN	VILLAGE	門牌總數	服務門牌總數	涵蓋率
宜蘭縣	三星鄉	人和村	144	11	0.0764
宜蘭縣	三星鄉	萬德村	220	199	0.9045
宜蘭縣	三星鄉	拱照村	357	239	0.6695
宜蘭縣	三星鄉	義德村	424	414	0.9764

表 3.2 全台村里涵蓋率合併資料

COUNTY	TOWN	涵蓋率
宜蘭縣	三星鄉	0.8290
宜蘭縣	大同鄉	0.8319
宜蘭縣	五結鄉	0.9383

### 3.3.2 肇事資料敘述性統計

肇事總件數為 93,089 件，平均肇事率為 1.06%，18 歲以下和 65 歲以上肇事件數共有 17,132 件。肇事率前四名則落在屏東縣，枋山鄉為 3.97%、麟洛鄉為 2.61%、恆春鎮為 2.58%、內埔鄉為 2.32%，第五名是花蓮縣花蓮市的 2.22%。

嚴重性指標加權計算後，前五名分別是彰化縣彰化市、新竹市東區、屏東縣屏東市、新竹縣竹北市與雲林縣斗六市，與上表比較可得知肇事率高之處，嚴重性不一定較高。

### 3.3.3 公共運輸服務指標敘述性統計

以全台村里涵蓋率為例，其公共運輸站點服務範圍內之涵蓋人口數(服務門牌總數)除以各行政區內可被涵蓋到的合理人口數(門牌總數)為服務門牌比例；其值可代表目前全台公共運輸在各村里內所提供的公共運輸服務密度，作為本研究的參考指標數；本研究將全台村里涵蓋率彙整，以各鄉鎮區為單位，作為涵蓋率的依據。

此份資料無法取得離島資料，所以不包含在內，經過整理過後得知大部分地區公共運輸的涵蓋率是高的，有 88% 的地區涵蓋率超過 50%，代表其實台灣的公共運輸服務範圍是蠻廣泛的，在數個區域，像是高雄市左營區、台北市三重區、台北市大安區.....等地區，涵蓋率為 100%，而公共運輸涵蓋率較低的區域，只有剩下 10~20%，甚至更低，其中屏東縣萬丹鄉 2.4% 是全台公共運輸服務涵蓋率最低的地區。

## 第四章 關聯性分析

本研究使用 SPSS 軟體的多元線性逐步迴歸分析法，依變數(Y)使用肇事率與嚴重性兩個比較，自變數(X)將基本數據放入，觀察其對依變數是否有顯著影響，觀察能否用某些變數預測或影響肇事指標？本研究選擇信賴區間 95%， $\alpha=0.05$ ，保留顯著變數再列出迴歸方程式。

第一個部分，依變數為肇事率，自變數放入總人口、涵蓋率、總涵蓋人口數、面積、道路總長度、涵蓋服務率、涵蓋服務比例、路網密度、路線覆蓋率、班次密度、運轉延車公里密度、居民享有公共運輸路線數、居民享有公共運輸路線長度、居民享有公共運輸班次數、居民享有公共運輸延車公里，觀察分析之結果，表中只擷取模式七跟八當中，涵蓋服務比例的顯著性低，和涵蓋服務率的 VIF 值很高，表示兩者間共線性程度很高(如表 7)。

DW 統計量用來檢驗獨立性，任何一個依變項觀察值與其他觀察值之間，或者任何一個殘差值與其他殘差值之間，具有統計獨立的性質，DW 統計量值接近 2，代表越獨立(表 5)。

第八個模式中調整 R 平方為 0.456 代表這些自變項可以解釋 45.6% 的依變項，由變異數分析(ANOVA)表中 F 值為 33.046 及顯著性為 0.000，可知此迴歸模型成立，至少有幾個係數具有預測能力(如表 6)。

迴歸方程式：

$$Y = 0.005 + 0.0000006539 \times \text{總人口} + 0.01 \times \text{路線覆蓋率} + 0.005 \times \text{涵蓋率} - 0.031 \times \text{涵蓋服務率}$$

表 4.1 依變數為肇事率的迴歸參數表

模式	R	R 平方	調過後的 R 平方	估計的標準誤	Durbin-Watson 檢定
1	.474 <sup>a</sup>	.224	.220	.0048880	
2	.643 <sup>b</sup>	.413	.407	.0042632	
3	.658 <sup>c</sup>	.433	.424	.0042012	
4	.670 <sup>d</sup>	.448	.436	.0041560	
5	.668 <sup>e</sup>	.446	.437	.0041530	
6	.679 <sup>f</sup>	.461	.450	.0041059	
7	.688 <sup>g</sup>	.474	.459	.0040708	
8	.684 <sup>h</sup>	.468	.456	.0040828	2.100

a. 預測變數:(常數), 總人口

b. 預測變數:(常數), 總人口, 居民享有公共運輸延車公里

c. 預測變數:(常數), 總人口, 居民享有公共運輸延車公里, 涵蓋服務比例

d. 預測變數:(常數), 總人口, 居民享有公共運輸延車公里, 涵蓋服務比例, 路線覆蓋率

e. 預測變數:(常數), 總人口, 涵蓋服務比例, 路線覆蓋率

f. 預測變數:(常數), 總人口, 涵蓋服務比例, 路線覆蓋率, 涵蓋率

g. 預測變數:(常數), 總人口, 涵蓋服務比例, 路線覆蓋率, 涵蓋率, 涵蓋服務率

h. 預測變數:(常數), 總人口, 路線覆蓋率, 涵蓋率, 涵蓋服務率

i. 依變數: 肇事率

表 4.2 依變數為肇事率的迴歸參數 Anova<sup>h</sup> 表

模式		平方和	df	平均平方和	F	顯著性
8	迴歸	.003	4	.001	40.608	.000 <sup>h</sup>
	殘差	.003	185	.000		
	總數	.006	189			

Beta分配絕對值越大,代表該自變項對依變項影響越大,在模式八當中,總人口和路線覆蓋率是相對來說影響比較大的,顯著性皆低於 0.05 代表這些變項具有統計意義。VIF 值越大,表示自變容認度越小,在模式 VIF 值中不大於 10,因此判定自變數之間的共線性並不嚴重,表示迴歸模型能有效的預測依變數(表 7)。

總人口、涵蓋率、路線覆蓋率係數為正,符合常理,涵蓋服務率係數為負,和依變數呈現負相關,表示公共運輸使用人數越多肇事率會下降。

表 4.3 依變數為肇事率的迴歸參數係數表

模式		未標準化係數		標準化係數	t	顯著性	共線性統計量	
		B 之估計值	標準誤差	Beta 分配			允差	VIF
7	(常數)	.004	.001		2.817	.005		
	總人口	6.461E-8	.000	.447	7.605	.000	.828	1.207
	涵蓋服務比例	.078	.054	.792	1.448	.149	.010	104.689
	路線覆蓋率	.001	.000	.434	7.614	.000	.880	1.136
	涵蓋率	.007	.002	.247	3.079	.002	.446	2.242
	涵蓋服務率	-.103	.050	-1.162	-2.050	.042	.009	112.286
8	(常數)	.005	.001		4.830	.000		
	總人口	6.539E-8	.000	.452	7.689	.000	.832	1.202
	路線覆蓋率	.001	.000	.438	7.665	.000	.882	1.133
	涵蓋率	.005	.002	.184	2.722	.007	.631	1.585
	涵蓋服務率	-.031	.006	-.347	-5.547	.000	.738	1.356

a. 依變數: 肇事率

第二個部分中依變數採用嚴重性指標,自變數和肇事率放入相同自變數,觀察所獲得之分析結果,看得出這個模型的解釋能力提高許多。

四個模式中調整 R 平方中解釋能力都很不錯,在解釋能力差不多的情況下,第二個模式中總人口越高、嚴重性越高、涵蓋服務比例與嚴重性成反比,與後來納入的另外兩個變數相比,已符合假設,越多係數的納入會使係數值更高,但未必會讓方程式更好,於是選用第二模式,建立迴歸方程式。

第二個模式中,調整 R 平方為 0.868 代表這些自變項可以解釋 86.8% 的依變項(表 4.30),由變異數分析表中 F 值為 621.741 及顯著性為 0.000,可知此迴歸模型成立並顯著,具有預測能力。

迴歸方程式:

$$Y = -460.398 + 0.08 \times \text{總人口} - 6471.038 \times \text{涵蓋服務比例}$$

表 4.4 依變數為嚴重性的迴歸參數表

模式	R	R 平方	調過後的 R 平方	估計的標準誤	Durbin-Watson 檢定
1	.926 <sup>a</sup>	.857	.856	1229.0164	
2	.932 <sup>b</sup>	.869	.868	1177.9920	
3	.935 <sup>c</sup>	.874	.872	1159.3833	
4	.937 <sup>d</sup>	.877	.874	1148.2627	1.923
a. 預測變數:(常數), 總人口					
b. 預測變數:(常數), 總人口, 涵蓋服務比例					
c. 預測變數:(常數), 總人口, 涵蓋服務比例, 居民享有公共運輸班次數					
d. 預測變數:(常數), 總人口, 涵蓋服務比例, 居民享有公共運輸班次數, 總涵蓋人口數					
e. 依變數: 嚴重性					

表 4.5 依變數為嚴重性的迴歸參數係數表

模式		未標準化係數		標準化係數	t	顯著性	共線性統計量	
		B 之估計值	標準誤差	Beta 分配			允差	VIF
1	(常數)	-723.917	123.939		-5.841	.000		
	總人口	.078	.002	.926	33.558	.000	1.000	1.000
2	(常數)	-460.398	134.346		-3.427	.001		
	總人口	.080	.002	.943	35.246	.000	.977	1.023
	涵蓋服務率	-6471.038	1540.765	-.112	-4.200	.000	.977	1.023
3	(常數)	-776.434	177.900		-4.364	.000		
	總人口	.081	.002	.961	35.307	.000	.914	1.094
	涵蓋服務率	-7999.898	1622.049	-.139	-4.932	.000	.854	1.171
	居民享有公共運輸班次數	51590.629	19428.716	.075	2.655	.009	.842	1.188
4	(常數)	-537.295	208.379		-2.578	.011		
	總人口	.045	.017	.536	2.682	.008	.017	60.048
	涵蓋服務率	-9528.293	1756.821	-.165	-5.424	.000	.714	1.400
	居民享有公共運輸班次數	44305.605	19538.558	.065	2.268	.025	.817	1.225
	總涵蓋人口數	.045	.021	.432	2.149	.033	.016	60.819
a. 依變數: 嚴重性								

研究中以肇事率和嚴重性整體模式來看，總人口與涵蓋服務率這兩個自變數對依變數較具有影響力，在各個模式中，依變數是肇事率的模式較嚴重性的模式不顯著，解釋能力較差，變數出現異常的狀況也較多。在本研究全部分析當中，解釋能力最佳的是第二部分嚴重性的模型，若要以方程式預測嚴重性指標應該會較肇事率準確。

表 4.6 整理表格

依變數	調整R平方	DW檢定	F檢定	自變數
肇事率	0.456	2.1	40.608	總人口、路線覆蓋率、涵蓋率、涵蓋使用率
嚴重性	0.868	1.923	621.741	總人口、涵蓋使用比例
1-18歲嚴重性	0.782	1.822	339.455	12-18歲涵蓋人口數、12-18歲涵蓋使用比例
65歲以上嚴重性	0.755	1.637	292.458	65歲以上涵蓋人口數、65歲以上涵蓋使用比例
1-18+65嚴重性	0.784	1.737	344.051	12-18+65歲涵蓋人口數、12-18+65歲以上涵蓋使用比例

## 第五章 綜合討論

### 5.1 研究結論

班次密度、路網密度和路線覆蓋皆由該地區的土地面積計算得出，有些地區土地面積大，人口居住將較為分散，人口集中區班次密度或者路線覆蓋率高，但真正有使用需求的居民可能為分散在較偏僻的地區，將會導致研究結果出現誤差。

在 SPSS 的各個模式中，依變數是肇事率的模式較嚴重性的模式不顯著，解釋能力較差，變數出現異常的狀況也較多。在本研究全部分析當中，解釋能力最佳的是第二部分嚴重性的模型。算出來結果與預期有落差無法得知兩者關係，只能看出人口跟涵蓋率和肇事指標較有關係。

根據本研究得知，若以全臺的資料去探討交通安全與公共運輸的關係，得出結果會與實際狀況有落差，因為六都的部分投入的公共運輸服務相對高出許多，將直接影響分析結果，扣除六都的部分，並乘上運具次數之公共運輸市占率，較能符合該地區現況。

本研究過程中發現利用居民享有公共運輸路線數與肇事率的相關性，較能解釋預期研究成果，在公共運輸路線數較多的地區，該地區肇事率較低，但無法得知該路線分布，以及肇事地點是否重疊。如果能更進一步了解分布

狀況，發現兩者是否重疊，更能解釋兩者關係是否相關。

此次研究可做為大眾運輸服務發展的依據，人口、大眾運輸服務以及肇事事件數，是環環相扣的，該地人口數越多提供大眾運輸服務也越多，但肇事率越高，而如何建構完善的大眾運輸路線，增加民眾搭乘大眾運輸工具，以降低交通事故，是各城市需面對的問題。

## 5.2 研究建議

根據本研究過程之困難與問題，提出幾點建議供後續研究參考：

### 1. 此議題由政府單位研究，結果可能更為準確

一開始希望能以村里為最小單位做研究，但部分資料取得不易，像桃園市、台中市、高雄市市區公車未提供班次資料，所以刪除六都或離島等區域，其中不完整之資料是否讓研究結果跟現實情況有所差異，在本研究中無法得知。

### 2. 肇事資料之記錄格式應可優化

在肇事資料的部分，因肇事資料多由警察單位登錄處理，事故詳細座標地點並非全部都有標記，且紀錄單位最小為鄉鎮市區，故無法以村里分析，若肇事資料能提供完整，後續能做更多分析應用與研究。

### 3. 未進行多年資料與歷年發展程度比較，可能影響研究結果

部分資料在政府開放平台或相關機關尚未能取得，要多做幾年的資料分析量也大很多倍，若交由更專業之人員做完整的分析，得到之結果應該能更具有參考價值。

## 參考文獻

王裕民、蘇昭銘(2017)，「交通事故空間分析方法之研究-以臺灣南投縣為例」，中華大學科技管理博士學位學程博士論文。

李正建、蕭再安(2015)，「公共運輸服務水準評估-以新北市為例」，國立臺灣海洋大學河海工程學系碩士學位論文。

李晴瑄、蕭再安(2013)，「評估大眾運輸路網服務水準之整合模式-以臺北市為例」，國立臺灣海洋大學河海工程學系碩士學位論文。

沈美慧、蘇昭銘(2011)，「建構大眾運輸服務時空縫隙分析系統之研究」，中華大學運輸科技與物流管理學碩士論文。

- 吳宗修、張新立、邱裕鈞、吳昆峯(2016)，「道路交通安全觀測指標研究」，國立交通大學。
- 余民寧(2002)，國家教育研究所「雙語詞彙、學數名詞暨辭書資訊網」。
- 陳姿妘、林吉郎（2012），「中國財政地方分權化及社會發展間的關係-以 Pearson 相關係數進行之研究」，國立暨南國際大學公共行政與政策學系碩士論文。
- 楊詩瑩、葉昭甫(2018)，「臺中市機動車輛持有者屬性與公共運輸密度之相關性研究」，逢甲大學運輸與物流學系碩士在職專班碩士論文。
- 蔡富安，「地理資訊系統概要」，國立中央大學土木工程學系。
- 蘇昭銘、邱裕鈞、王晉元、張靖、張志鴻、林靜芬、沈美慧、游思遠、王穆衡、張贊育、蔡欽同(2014)，「先進公共運輸系統整合資料庫加值應用與示範計畫(1/2)」，交通部運輸研究所。
- 蘇昭銘、邱裕鈞、王晉元、張靖、張志鴻、沈美慧、黃珮芬、張朝能、張贊育、蔡欽同(2015)，「先進公共運輸系統整合資料庫加值應用與示範計畫(2/2)」，交通部運輸研究所。